

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-199775

(43)Date of publication of application : 24.07.2001

(51)Int.Cl.

C04B 37/02  
B23K 1/00  
B23K 1/19  
B23K 1/20  
H01L 21/68  
H05B 3/03  
// B23K 35/30

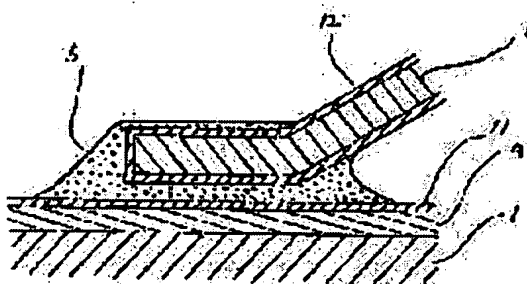
(21)Application number : 2000-006298

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 12.01.2000

(72)Inventor : KAMIYA SATORU

## (54) JOINED STRUCTURE BRAZED WITH METAL AND WAFER SUPPORT MEMBER USING THE SAME



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a strongly joined structure in which a metal containing Ni is brazed to a ceramic or another metal through a brazing material layer consisting mainly of gold, and which can prevent the diffusion of the Ni in the brazing material layer to prevent the increase in the hardness of the brazing material layer, and can thereby prevent the peeling of the brazing layer and the breakage of the ceramic due to thermal stresses. SOLUTION: This joined structure brazed with the metal, formed by applying a platinum protection coating film to at least a joining surface between a metal containing Ni and a brazing material layer and brazing a ceramic to the other metal with the brazing material layer consisting mainly of gold.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.01.2007

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] It is the junction structure which carried out low attachment of the metal characterized by the thing of said metal for which the protective coat of platinum is put on the plane of composition with a low material layer at least while it consisted of low material to which said low material layer uses gold as a principal component in the junction structure which carried out low attachment of the metal through the low material layer and the Vickers hardness (HV0.1) was 150 or less.

[Claim 2] While making the top face of a tabular ceramic object into the installation side of a wafer and equipping the interior with at least one internal electrode In the wafer supporter material which comes to join the metal terminal electrically connected with said internal electrode at least to tabular ceramic body surfaces other than said installation side through a low material layer said low material layer Wafer supporter material characterized by the thing of said metal terminal for which the protective coat of platinum is put on the plane of composition with a low material layer at least while it consists of low material which uses gold as a principal component and the Vickers hardness (HV0.1) is 150 or less.

[Claim 3] The junction structure of the metal member according to claim 1 characterized by the thickness of the protective coat of said platinum being 0.5-100 micrometers.

[Claim 4] Wafer supporter material according to claim 2 characterized by the thickness of the protective coat of said platinum being 0.5-100 micrometers.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the wafer supporter material using the junction structure and this which carried out low attachment of the metal which put a metal especially the metal containing nickel, or nickel film through the low material layer which makes gold a subject.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the metal which put the alloy containing nickel simple substance or nickel and nickel film as a metal which has thermal resistance is used. And in joining these metals to other members and manufacturing the junction structure, joining by low attachment as the junction means is performed.

[0003] For example, in the ceramic heater which deals with a big electrical potential difference and a current, if a poor contact is in the connection of the electrode pad of a ceramic heater, and lead wire, a fire is caused and water involves, in order for there to be a possibility that electrification may cause the accident to affect a human life and to raise the dependability of this joint, the ceramic heater to which junction by low material was given was used.

[0004] As an example of a ceramic heater is shown in drawing 1, it has connected as electrically [ this ceramic heater 10 ] as the electrode pad 4 which the exoergic resistor 2 and its electrode fetch section 3 were laid underground into the ceramic base material 1, and formed the end of the electrode drawer section 3 in it at the peripheral face of the ceramic base material 1. Moreover, the nickel deposit 7 was formed in the front face of the electrode pad 4, and the lead wire 6 which consists of nickel had become the structure in which low attachment was carried out by the low material layer 5 so that the sectional view which expanded the low attachment section of lead wire 6 to drawing 5 might be shown.

[0005] Moreover, there is wafer supporter material used for semiconductor fabrication machines and equipment etc. as other junction structures which carried out low attachment of the metal containing nickel, or the metal which put nickel film.

[0006] So that the condition of having installed wafer supporter material in the vacuum processing interior of a room at drawing 3 may be shown this wafer supporter material 21 While consisting of a tabular ceramic object 22 which carried out discoid and making the top face of the tabular ceramic object 22 into the installation side 25 of a wafer It is that which laid the internal electrode 23 of the pair as an object for electrostatic adsorption, and the internal electrode 24 as an object for heating under the interior sequentially from the installation side 25 side, respectively. In the inferior surface of tongue of the tabular ceramic object 22 As shown in drawing 6, each internal electrode 24, the metal terminal 27 electrically connected with (23), and (26) are joined through the low material layer 29 and (28). In addition, 43 is the metallized layer formed in the tabular ceramic object 22.

[0007] Moreover, while having the gas installation hole 30 which penetrates the tabular ceramic object 22 in the center of the installation side 25, it has said gas installation hole 30 and the slot 31 open for free passage, and the metal pipe 32 is joined to the entry side of the gas installation hole 30 through the low material layer 33.

[0008] Furthermore, this wafer supporter material 21 is airtightly installed in the vacuum processing room 39 through the metal ring object 34, and said wafer supporter material 21 and ring object 34 are joined through the low material layer 35. In addition, 36 is the electrode for plasma generating installed above the wafer supporter material 21, and shares the internal electrode 23 for electrostatic adsorption with which the wafer supporter material 21 is equipped as an electrode for plasma generating of another side.

[0009] Moreover, since the metal terminals 26 and 27, a pipe 32, or the ring object 34 was heated by the elevated temperature after having been put to atmospheric air by generation of heat of the wafer supporter material 21, thermal resistance is required for it and it was formed with the metal which consists of a Fe-Co-nickel alloy.

[0010] And in order to perform various processings to Wafer W by this wafer supporter material 21 While putting Wafer W on the installation side 25, by impressing direct current voltage between the internal electrodes 23 of a pair While making electrostatic adsorption power, such as Coulomb force by dielectric polarization, and the

Johnson Ra Bec force by the very small leakage current, discover, adsorbing the wafer W on the installation side 25 compulsorily and fixing between Wafer W and an internal electrode 23 By heating the wafer W fixed to the installation side 25 by energizing to an internal electrode 24, and supplying helium gas to the slot 31 between Wafer W and the installation side 25 from the gas installation hole 30 through a pipe 32 Soak-ization of Wafer W is attained and the plasma is generated by impressing high-frequency power between the internal electrode 23 of a pair, and the electrode 36 for plasma generating further. If a thin film can be formed on Wafer W if the gas for membrane formation is supplied in the vacuum processing room 39 in this condition, and the gas for etching is supplied in the vacuum processing room 39 When a detailed circuit pattern can be formed on Wafer W and the gas for cleaning was further supplied in the vacuum processing room 39, the component adhering to the front face of the wafer supporter material 21 or the vacuum processing room 39 could be removed.

[0011] And as the low material layer 5 used for the low attachment section in drawing 5 or drawing 6, (28), and 29, the low material which makes silver a subject was used conventionally. The low material which makes silver a subject had the comparatively cheap ingredient, and when it was an alloy low, it could make low attachment temperature low, and since the degree of hardness of low material was small, moreover, it had the advantage that thermal stress was absorbable.

[0012] However, in the ceramic heater 10 shown in drawing 1 when the low material layer 5, (28), and the low material that contains silver in 29 are used, when an electrical potential difference is impressed and was made to generate heat repeatedly between two lead wire 6, the technical problem of between a lifting and lead wire 6 short-circuiting migration, and the silver in the low material layer 5 stopping generating heat occurred.

[0013] Moreover, in the wafer supporter material 21 shown in drawing 3, it hits performing various processings, such as membrane formation, etching, and cleaning. After it heated at 300 degrees C or more and having been heated by such elevated temperature with the internal electrode 24 for heating, in order to generate electrostatic adsorption power and the plasma, If it energizes for the metal terminal 26 electrically connected with the internal electrode 23 of a pair The low material layers 28, 29, and 33 which join each metal terminals 26 and 27, a pipe 32, or the ring object 34, and the ion migration to which the complex ion in 35 moves the front face of the tabular ceramic object 22 occur. Between the metal terminals 26 of the internal electrode 23 of a pair, if between the metal terminal 26 of an internal electrode 23, between the metal terminals 27 of an internal electrode 24 and each metal terminal 26, and a pipe 32 or between each metal terminal 26 and the ring object 34 are open for free passage The technical problem of it becoming impossible to be able to generate electrostatic adsorption power and the plasma, and it becoming impossible to make the wafer supporter material 21 generate heat occurred.

[0014] And although a different polar electrical potential difference from the electrical potential difference applied for adsorption at the time of balking was applied or changing the polarity energized to every wafer W was performed to the internal electrode 23 for electrostatic adsorption in order to improve balking nature of Wafer W, the migration of complex ion was accelerated on this occasion, and the life was still shorter.

[0015] The low material which makes gold a subject is known to such a technical problem as the quality of the material which cannot cause ion migration easily. The low material which makes gold a subject has the high melting point, and since it fuses with other metals and is easy to alloy in case it is junction, it has the advantage that the junction force for a low material layer can be enlarged.

[0016] However, if the low material which makes gold a subject was used as the low material layer 5 in drawing 5 or drawing 6, (28), and 29, since the amount of metals which dissolves in the low material layers 5, 28, and 29 would increase and the degree of hardness of low material would become large by alloying with other metals, the technical problem of it becoming impossible to absorb the thermal stress which joins a joint at the time of low attachment and generation of heat by this degree-of-hardness rise occurred.

[0017] Namely, since nickel contained in drawing 5 or drawing 6 in the metal which forms the nickel deposit 7, lead wire 6, and the metal terminals 26 and 27 is spread in the low material layer which makes gold a subject at the time of low attachment and the degree of hardness of a low material layer becomes large, It becomes impossible to absorb thermal stress consequently. In drawing 5 The technical problem that a crack occurs in the ceramic base material 1 around the low material layer 5, or the low material layer 5 exfoliates, and a crack occurred on the low material layer 29 and the surrounding tabular ceramic object 22 of (28), or the low material layer 29 and (28) exfoliated in drawing 6 occurred.

[0018] Moreover, in the wafer supporter material 21 shown in drawing 3, when the low material which makes gold a subject was used for the low material layer 33 of the gas installation hole 30, or the low material layer 35 of a pipe 34, the same technical problem had occurred.

[0019]

[Means for Solving the Problem] Then, this artificer took the example by the above-mentioned technical problem, and in order to make it nickel put or contained to metals, such as a deposit, lead wire, a metal terminal, a pipe, and a ring object, not diffuse gold in the low material layer made into a subject, when he repeated research variously and

the protective coat of platinum was put on the metal which carries out low attachment, he resulted that diffusion of nickel to the inside of a low material layer can be prevented in a header and this invention.

[0020] That is, in the junction structure which carried out low attachment of the metal containing nickel, or the metal which put nickel film through the low material layer, this invention makes the Vickers hardness (HV0.1) 150 or less, and is characterized by the thing of said metal for which the protective layer of platinum was put at least in a plane of composition with a low material layer while it uses for said low material layer the low material which uses gold as a principal component.

[0021] Moreover, while this invention makes the top face of a tabular ceramic object the installation side of a wafer and equipping the interior with at least one internal electrode In the wafer supporter material which comes to join the metal terminal which put the metal terminal or nickel film containing nickel electrically connected with said internal electrode at least on tabular ceramic body surfaces other than said installation side through a low material layer While using for said low material layer the low material which uses gold as a principal component, the Vickers hardness (HV0.1) is made or less into 150, and it is characterized by the thing of said metal terminal for which the protective coat of platinum was put at least in a plane of composition with said low material layer.

[0022] Furthermore, it is characterized by this invention setting thickness of the protective coat of said platinum to 0.5-100 micrometers.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained.

[0024] Drawing 1 is the perspective view which fractured the part which shows the ceramic heater which is an example of the junction structure which carried out low attachment of the metal.

[0025] This ceramic heater 10 is electrically connected with the electrode pad 4 which formed the end of the electrode drawer section 3 in the peripheral face of the ceramic base material 1 while it lays the exoergic resistor 2 and its electrode fetch section 3 underground into the ceramic base material 1. Moreover, the protective coat 11 of platinum is put on the front face of the electrode pad 4, and low attachment has been carried out through the low material layer 5 which consists of low material which makes a subject with a Vickers hardness (HV0.1) of 150 or less gold in the lead wire 6 which consists of nickel which put the protective coat 12 of platinum so that the sectional view which expanded the low attachment section of the lead wire 6 in this invention to drawing 2 may be shown. And the tip of a ceramic heater 10 is made to generate heat by energizing between two lead wire 6 and making the exoergic resistor 2 generate heat.

[0026] Moreover, drawing 3 is the sectional view showing the condition of having installed the wafer supporter material which is other examples of the junction structure which carried out low attachment of the metal in the vacuum processing interior of a room.

[0027] While this wafer supporter material 21 consists of a tabular ceramic object 22 which carried out discoid and makes the top face of the tabular ceramic object 22 the installation side 25 of a wafer It is that which laid the internal electrode 23 of the pair as an object for electrostatic adsorption, and the internal electrode 24 as an object for heating under the interior sequentially from the installation side 25 side, respectively. As shown in drawing 4 , in the internal surface of the crevice 41 which carries out opening to the inferior surface of tongue of the tabular ceramic object 22, it has a metallized layer 43. The metal terminal 27 which consists of a Fe-Co-nickel alloy which put the protective coat 42 of platinum, and (26) are inserted into said crevice 41. Each internal electrodes 23 and 24 and the metal terminals 26 and 27 are electrically connected, respectively by carrying out low attachment of the with a Vickers hardness (HV0.1) of 150 or less gold through the low material layer 29 which consists of low material made into a subject, and (28).

[0028] Moreover, while having the gas installation hole 30 which penetrates the tabular ceramic object 22 in the center of the installation side 25, it has said gas installation hole 30 and the slot 31 open for free passage, and it has joined to the entry side of the gas installation hole 30 through the low material layer 33 which consists the metal pipe 32 which consists of a Fe-Co-nickel alloy which put the protective coat (un-illustrating) of platinum of low material which makes a subject with a Vickers hardness (HV0.1) of 150 or less gold.

[0029] Furthermore, this wafer supporter material 21 is airtightly installed in the vacuum processing room 39 through the metal ring object 34 which consists of a Fe-Co-nickel alloy which put the protective coat (un-illustrating) of platinum, and said wafer supporter material 21 and ring object 34 are joined through the low material layer 35 which consists of low material which makes a subject with a Vickers hardness (HV0.1) of 150 or less gold.

[0030] In addition, 36 is the electrode for plasma generating installed above the wafer supporter material 21, and shares the internal electrode 23 for electrostatic adsorption with which the wafer supporter material 21 is equipped as an electrode for plasma generating of another side.

[0031] And in order to perform various processings to Wafer W by this wafer supporter material 21 While putting Wafer W on the installation side 25, by impressing direct current voltage between the internal electrodes 23 of a

pair While making electrostatic adsorption power, such as Coulomb force by dielectric polarization, and the Johnson Ra Bec force by the very small leakage current, discover, adsorbing the wafer W on the installation side 25 compulsorily and fixing between Wafer W and an internal electrode 23 By heating the wafer W fixed to the installation side 25 by energizing to an internal electrode 24, and supplying helium gas to the slot 31 between Wafer W and the installation side 25 from the gas installation hole 30 through a pipe 32 Soak-ization of Wafer W is attained and the plasma is generated by impressing high-frequency power between the internal electrode 23 of a pair, and the electrode 36 for plasma generating further. If the gas for membrane formation is supplied in the vacuum processing room 39 in this condition, a thin film can be formed on Wafer W, and if the gas for etching is supplied in the vacuum processing room 39, a detailed circuit pattern can be formed on Wafer W, and if the gas for cleaning is further supplied in the vacuum processing room 39, the component adhering to the front face of the wafer supporter material 21 or the vacuum processing room 39 is removable.

[0032] And it is characterized by putting the protective coats 11, 12, and 42 of platinum on the front face of the metal containing nickel of the lead wire 6 which makes the Vickers hardness (HV0.1) 150 or less, and touches low material, the electrode pad 4 or the metal terminals 26 and 27, a pipe 32, and ring object 34 grade while the low material which uses gold as a principal component is used for the description of this invention as low material, as shown in drawing 2 and drawing 4 .

[0033] Namely, having made or less into 150 the degree of hardness of the low material layer 5 which consists of low material which makes gold a subject, (28), and 29 with Vickers hardness (HV0.1) If Vickers hardness (Hv0.1) exceeds 150, since the thermal stress generated at the time of low attachment and the thermal stress added by the repeat of generation of heat are unabsorbable by the low material layer 5, (28), and 29, It is because a crack occurs in the low material layer 5, (28), and the surrounding ceramic bases 1 and 22 of 29 or exfoliation occurs in the low material layer 5, (28), and the junction interface of 29 in them.

[0034] Since the low material which makes gold a subject reacts with the component in the metal which contacts, it is easy to alloy and the degree of hardness of low material becomes high, moreover, this artificer Lead wire 6, the electrode pad 4, the metal terminal 26, the metal which forms 27 grades and the low material layer 5, (28), The low material layer 5, (28) to which it is hard to react with 29, and has the melting point higher than low attachment temperature, and the component in a metal makes gold a subject, The place which repeated research wholeheartedly about the protective coats 11, 12, and 42 which can prevent being spread in 29, That platinum is the most effective by forming the protective coats 11, 12, and 42 of platinum in the plane of composition of a header and a metal which touches the low material layer 5, (28), and 29 at least Since it can prevent preventing that nickel in a metal is spread in the low material layer 5, (28), and 29, and the degree of hardness of the low material layer 5, (28), and 29 becoming high, Even if thermal stress acts by the repeat of the time of low attachment, or generation of heat, a crack can occur in the low material layer 5, (28), and the ceramic bases 1 and 22 in the circumference of 29, or it can prevent effectively that the low material layer 5, (28), and 29 exfoliate.

[0035] By the way, as low material which makes a subject the with a Vickers hardness (HV0.1) of 150 or less low material layer 5, (28), and the gold that forms 29, the alloy low containing vanadium or molybdenum (4 or less % of the weight) etc. can be used for the alloy lows of the alloy low metallurgy (50 % of the weight or more)-copper (50 or less % of the weight) of golden (90 % of the weight or more)-nickel (10 or less % of the weight), or these alloys.

[0036] Moreover, in order to do so effectiveness which was mentioned above, it is desirable to set thickness t of protective coats 11, 12, and 42 to 0.5-100 micrometers. If thickness t is thinner than 0.5 micrometers, it will be easy to produce a defect in the protective layers 11, 12, and 42 of platinum. If there is little effectiveness of preventing nickel contained in lead wire 6, the electrode pad 4, the metal terminal 26, and the metal that forms 27 grades being spread in the low material layer 5, (28), and 29 and thickness t exceeds 100 micrometers conversely It is because protective coats 11, 12, and 42 will exfoliate if a crack occurs in the protective layers 11, 12, and 42 of platinum and it becomes severe by the differential thermal expansion with low material.

[0037] In addition, what is necessary is just to use the film shaping means of common knowledge, such as plating, the sputtering method, a spraying process, and spreading, as a means to put protective coats 11, 12, and 42 by the thickness of 0.5-100 micrometers.

[0038] By the way, although this operation gestalt explained only the metal terminal 27 and the joint of (26) in the wafer supporter material 21 shown in drawing 3 When using for the low material layer 33 of the gas installation hole 30, or the low material layer 35 of a pipe 34 the low material which makes gold a subject, while Vickers hardness (HV0.1) uses 150 or less thing for the low material layers 33 and 35 If the protective coat of platinum is put on a plane of composition with the low material layers 33 and 35 even if there are few pipes 32 and ring objects 34, the same effectiveness as this invention can be done so.

[0039] Moreover, especially the quality of the material that forms the tabular ceramic object 21 which constitutes the wafer supporter material 21 shown in the ceramic base 1 which constitutes the ceramic heater 10 shown in drawing 1 , or drawing 3 cannot be limited, and the ceramics which uses alumimium nitride, an alumina, silicon

carbide, silicon nitride, etc. as a principal component can be used.

[0040] Furthermore, it cannot be overemphasized in the range which this invention is not limited only to what was shown in the operation gestalt, and does not deviate from the summary of this invention amelioration or that it can change.

[0041]

[Example] First, the ceramic base material which uses alumimium nitride, an alumina, and silicon nitride as a principal component was prepared.

[0042] To the alumimium nitride powder of a high grade, the ceramic base material which uses alumimium nitride as a principal component added CaO for Er 2O<sub>3</sub> 0.5% of the weight 6% of the weight as sintering acid, corned the slurry which added and prepared the solvent and the binder by spray dry, and produced granulation. And after being filled up with the obtained granulation in metal mold and fabricating a 5mmx5mmx45mm Plastic solid in press \*\* of 98MPa(s), the ceramic base material which consists of alumimium nitride which put the tungsten was manufactured by printing the paste of a tungsten on the front face, and calcinating in 1900-degree C nitrogen-gas-atmosphere mind.

[0043] The ceramic base material which uses an alumina as a principal component corned the slurry which added and adjusted the solvent and the binder by spray dry to alumina powder using the raw material with which MgO was mixed 3.5% of the weight 2.5% of the weight, and it mixed SiO<sub>2</sub> for CaO in 2% of the weight of the range as sintering acid, and produced granulation. And after being filled up with the obtained granulation in metal mold and fabricating a 5mmx5mmx45mm Plastic solid in press \*\* of 98MPa(s), the ceramic base material which consists of an alumina which put the tungsten was produced by printing the paste of a tungsten on the front face, and calcinating in 1600-degree C H<sub>2</sub>-N<sub>2</sub> mixed gas.

[0044] The ceramic base material which uses silicon nitride as a principal component corned the slurry which added and adjusted the solvent and the binder by spray dry to silicon nitride powder using the raw material which mixed Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> as sintering acid so that it might become 2 % of the weight after sintering SiO<sub>2</sub> for aluminum 2O<sub>3</sub> 0.5% of the weight 5% of the weight, and produced granulation. And after being filled up with the obtained granulation in metal mold and fabricating a 5mmx5mmx45mm Plastic solid in press \*\* of 98MPa(s), the ceramic base material which consists of silicon nitride was produced by printing the paste of the tungsten carbide on the front face, and carrying out pressurization baking in the nitrogen-gas-atmosphere mind of 1750 degrees C and ten atmospheric pressures.

[0045] Next, the protective coat to which thickness consists of platinum which is 2.0 micrometers by electroless plating on the tungsten formed in the front face of each ceramic base material and the tungsten carbide was put.

[0046] What put the protective coat which thickness becomes from the platinum which is 5-120 micrometers was prepared by preparing the lead wire with which a diameter consists of nickel which is 0.6 micrometers on the other hand, applying a platinum paste with what put the protective coat which thickness becomes from the platinum which is 0.3-2 micrometers on the front face in electroless plating, and being burned at 1000 degrees C.

[0047] And low attachment of each lead wire and the tungsten film was carried out using the following low material.

[0048] low material -- golden: -- the copper weight ratio carried out low attachment using the low material which 50:50 and the weight ratio of golden:copper also prepared the thing [ ratio / 90:10 and / of golden:copper / weight ] using three kinds of things of 95:5 which has not put the protective coat of platinum on the tungsten film and lead wire as an example of a comparison again, and mentioned above.

[0049] And while measuring the Vickers hardness of the low material layer before and behind low attachment processing, it investigated about the existence of the crack of the protective coat which consists of platinum by viewing. About measurement of Vickers hardness, it asked for the Vickers hardness when pressing by 100g of loads in an indenter, after cutting the sample in the direction which cuts lead wire in a round slice and carrying out mirror polishing of the field of low material. Moreover, it heated in 5 minutes from a room temperature to 400 degrees C, the cycle which carries out forced-air cooling for 5 minutes was repeated 2000 times, and the tensile strength of the lead wire before and behind a heat cycle was measured.

[0050] Each result is as being shown in Table 1.

[0051]

[Table 1]



No.	セラミック 基材	ロウ材 (重量%)	Pt膜 厚み ( $\mu\text{m}$ )	ロウ材層の ビッカース硬度 ( $\text{HV}_{0.1}$ )	熱サイクル 後の引張 強度(N)	Pt膜の クラックの 有無
1	* 窒化アルミ	Au95-Cu5	0	200	30	-
2	↑	↑	0.5	130	100	なし
3	↑	↑	2	120	120	↑
4	↑	↑	5	120	↑	↑
5	* ↑	Au90-Cu10	0	220	20	-
6	* ↑	↑	0.3	160	50	なし
7	↑	↑	0.5	150	100	↑
8	↑	↑	2	130	120	↑
9	↑	↑	5	↑	↑	↑
10	↑	↑	10	↑	↑	↑
11	↑	↑	20	↑	↑	↑
12	↑	↑	30	↑	↑	↑
13	↑	↑	50	↑	↑	↑
14	↑	↑	100	↑	↑	↑
15	* ↑	↑	120	↑	↑	あり
16	* ↑	Au50-Cu50	0	230	20	-
17	↑	↑	0.5	105	100	なし
18	↑	↑	2	↑	120	↑
19	↑	↑	5	↑	↑	↑
20	アルミナ	Au50-Cu50	5	105	↑	↑
21	窒化珪素	↑	5	↑	↑	↑

\* は本発明範囲外のものである。

[0052] Consequently, as for No.1 without the protective coat of platinum, and 5 and 16, the Vickers hardness ( $\text{HV}_{0.1}$ ) of the low material layer after low attachment exceeded 150, and the tensile strength after a thermal cycling test fell to 30Ns or less. About these samples, when checked by the EPMA analysis apparatus of an electron microscope about the component of a low material layer, the nickel which forms lead wire was distributing.

[0053] Moreover, also in what put the protective coat of platinum on the tungsten film and lead wire, tensile strength reduced by half No.6 whose thickness of the protective layer of platinum is 0.3 micrometers compared with the first stage. When distribution of the nickel in a low material layer was checked by the EPMA analysis apparatus of an electron microscope, nickel was distributing and the cross section of the protective layer of platinum was checked with the electron microscope photograph about this sample, a hole is located in some places of a protective coat, and it turned out that the nickel of lead wire diffused from that part.

[0054] Moreover, when No.15 whose thickness of the protective coat of platinum is 120 micrometers were able to be burned in the protective layer of platinum, the crack generated them in the protective layer of platinum.

[0055] No.2-4 which are what put the protective coat of platinum on the tungsten film and lead wire, and formed the protective coat of platinum in 0.5-100 micrometers, 7-14, and 17-21 [ on the other hand, ] Since there was no diffusion of the nickel which a crack does not have in the protective coat which consists of platinum, and forms the lead wire to the inside of a low material layer and there was no degree-of-hardness rise, the endurance of the low attachment section could be raised and it excelled.

[0056]

[Effect of the Invention] As mentioned above, while using for said low material layer the low material which uses gold as a principal component in the junction structure which carried out low attachment of the metal containing nickel, or the metal which put nickel film through the low material layer according to this invention Since it can prevent that make the Vickers hardness ( $\text{HV}_{0.1}$ ) or less into 150, and nickel is spread in a low material layer by [ of said metal ] having put the protective layer of platinum on the plane of composition with a low material layer at least, and a degree of hardness becomes high, Even if thermal stress is added, it is absorbable in a low material layer. While being able to suppress degradation of a metal for the reason, exfoliation of a low material layer can be prevented and low attachment can be carried out certainly.

[0057] Moreover, while according to this invention making the top face of a tabular ceramic object into the installation side of a wafer and equipping the interior with at least one internal electrode While using for said low material layer the low material which uses gold as a principal component in the wafer supporter material which comes to join the metal terminal electrically connected with said internal electrode to tabular ceramic body surfaces other than said installation side through a low material layer The Vickers hardness ( $\text{HV}_{0.1}$ ) is made or less into 150. From the thing of said metal terminal for which the protective coat of platinum was put on the plane of composition with said low material layer at least Since it can prevent that nickel is spread in a low material layer and a degree of hardness becomes high even if it uses the metal which contained in the metal terminal nickel which has thermal resistance, and the metal which put nickel film, Even if thermal stress is added, it absorbs in a low material layer, and a tabular ceramic object cannot break, or a metal terminal does not deteriorate, and it can join firmly.



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-199775

(P2001-199775A)

(43) 公開日 平成13年7月24日 (2001.7.24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマート* (参考)
C 0 4 B 37/02		C 0 4 B 37/02	Z 3 K 0 9 2
B 2 3 K 1/00	3 3 0	B 2 3 K 1/00	3 3 0 E 4 G 0 2 6
		1/19	H 5 F 0 3 1
		1/20	E
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	N

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-6298(P2000-6298)

(22) 出願日 平成12年1月12日 (2000.1.12)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地

(72) 発明者 神谷 哲

鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株

式会社鹿児島国分工場内

F ターム (参考) 3K092 QC02 QC27 QC52 RA02 RB02

RC10 RD09 1T25 VV40

4G026 BA01 BC02 BD02 BF15 BF42

BC02 BH06

5F031 CA02 HA02 HA03 HA37 MA28

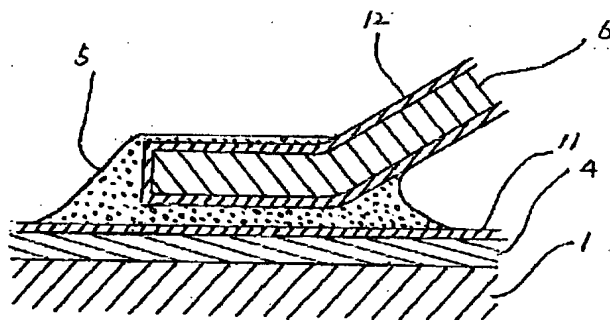
MA32

(54) 【発明の名称】 金属をロウ付けした接合構造体及びこれを用いたウエハ支持部材

(57) 【要約】

【課題】 Ni を含む金属と、セラミックスや他の金属とを金を主体とするロウ材層を介してロウ付けする接合構造体において、ロウ材層への Ni の拡散を防止し、ロウ材層の硬度上昇を防ぐことで熱応力によるロウ材層の剥離やセラミックスの破損を防止し、強固に接合された接合構造体を提供する。

【解決手段】 Ni を含む金属の少なくともロウ材層との接合面に白金の保護膜を被着し、金を主体とするロウ材層を用いてセラミックスや他の金属とロウ付けして接合構造体を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ロウ材層を介して金属をロウ付けした接合構造体において、前記ロウ材層は、金を主成分とするロウ材からなり、そのビッカース硬度 ( $H_{V0.1}$ ) が150以下であるとともに、前記金属の少なくともロウ材層との接合面に白金の保護膜が被着してあることを特徴とする金属をロウ付けした接合構造体。

【請求項2】板状セラミック体の上面をウエハの設置面とし、その内部に少なくとも一つの内部電極を備えるとともに、前記設置面以外の板状セラミック体表面に、少なくとも前記内部電極と電気的に接続される金属端子を、ロウ材層を介して接合してなるウエハ支持部材において、前記ロウ材層は、金を主成分とするロウ材からなり、そのビッカース硬度 ( $H_{V0.1}$ ) が150以下であるとともに、前記金属端子の少なくともロウ材層との接合面に白金の保護膜が被着してあることを特徴とするウエハ支持部材。

【請求項3】前記白金の保護膜の厚みが0.5~100  $\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1記載の金属部材の接合構造体。

【請求項4】前記白金の保護膜の厚みが0.5~100  $\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項2記載のウエハ支持部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、金属、特にNiを含む金属又はNi膜を被着した金属を、金を主体とするロウ材層を介してロウ付けした接合構造体及びこれを用いたウエハ支持部材に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来、耐熱性を有する金属として、Ni単体又はNiを含む合金やNi膜を被着した金属が用いられている。そして、これらの金属を他の部材と接合して接合構造体を製作するにあたり、その接合手段としてロウ付けにて接合することが行われている。

【0003】例えば、大きな電圧、電流を取り扱うセラミックヒータにおいては、セラミックヒータの電極パッドとリード線との接続部に接触不良があると、火事を引き起こしたり、また、水が関与すると感電により人命に関わる事故を引き起こす恐れがあり、この接合部の信頼性を向上させるため、ロウ材による接合が施されたセラミックヒータが使用されていた。

【0004】図1にセラミックヒータの一例を示すように、このセラミックヒータ10は、セラミック基材1中に発熱抵抗体2とその電極取出部3が埋設され、電極引出部3の末端はセラミック基材1の外周面に形成した電極パッド4と電気的に接続してある。また、図5にリード線6のロウ付け部を拡大した断面図を示すように、電極パッド4の表面にはNiメッキ層7が形成され、Ni

からなるリード線6がロウ材層5によりロウ付けされた構造となっていた。

【0005】また、Niを含む金属やNi膜を被着した金属をロウ付けした他の接合構造体として、半導体製造装置等に用いられているウエハ支持部材がある。

【0006】図3にウエハ支持部材を真空処理室内に設置した状態を示すように、このウエハ支持部材21は、円盤状をした板状セラミック体22からなり、板状セラミック体22の上面をウエハの設置面25とするとともに、その内部に、設置面25側から順に、静電吸着用としての一对の内部電極23と加熱用としての内部電極24をそれぞれ埋設したもので、板状セラミック体22の下面には、図6に示すように、各内部電極24、(23)と電気的に接続された金属端子27、(26)が、ロウ材層29、(28)を介して接合してある。なお、43は板状セラミック体22に形成されたメタライズ層である。

【0007】また、設置面25の中央には板状セラミック体22を貫通するガス導入孔30を有するとともに、前記ガス導入孔30と連通する溝31を有し、ガス導入孔30の入り口側には、金属製のパイプ32がロウ材層33を介して接合してある。

【0008】さらに、このウエハ支持部材21は、金属製のリング体34を介して真空処理室39内に気密に設置されており、前記ウエハ支持部材21とリング体34とは、ロウ材層35を介して接合されている。なお、36はウエハ支持部材21の上方に設置されたプラズマ発生用電極であり、ウエハ支持部材21に備える静電吸着用の内部電極23を他方のプラズマ発生用の電極として共用するようになっている。

【0009】また、金属端子26、27やパイプ32あるいはリング体34は、ウエハ支持部材21の発熱によって大気に曝された状態で高温に加熱されるため、耐熱性が必要であり、Fe-Co-Ni合金からなる金属にて形成されていた。

【0010】そして、このウエハ支持部材21にてウエハWに各種処理を施すには、設置面25にウエハWを載せるとともに、一对の内部電極23間に直流電圧を印加することにより、ウエハWと内部電極23との間に誘電分極によるクーロン力や微少な漏れ電流によるジョンソン・ラーベック力等の静電吸着力を発現させ、設置面25上のウエハWを強制的に吸着して固定するとともに、内部電極24に通電することにより、設置面25に固定したウエハWを加熱し、パイプ32を介してガス導入孔30よりウエハWと設置面25との間の溝31にHeガスを供給することで、ウエハWの均熱化を図り、さらに一对の内部電極23とプラズマ発生用電極36との間に高周波電力を印加することによりプラズマを発生させる。この状態で真空処理室39内に成膜用ガスを供給すれば、ウエハW上に薄膜を形成することができ、また、

真空処理室39内にエッチング用ガスを供給すれば、ウエハW上に微細な回路パターンを形成することができ、さらに真空処理室39内にクリーニング用ガスを供給すれば、ウエハ支持部材21や真空処理室39の表面に付着する成分を除去することができるようになっていた。

【0011】そして、図5や図6におけるロウ付け部に用いるロウ材層5、(28)、29としては、従来、銀を主体とするロウ材が用いられていた。銀を主体とするロウ材は、材料が比較的安価であり、合金ロウの場合、ロウ付け温度を低くでき、しかもロウ材の硬度が小さいため、熱応力を吸収できるといった利点があった。

【0012】ところが、ロウ材層5、(28)、29に銀を含むロウ材を用いると、図1に示すセラミックヒータ10では、2本のリード線6間に電圧を印加して繰り返し発熱させると、ロウ材層5中の銀がマイグレーションを起こし、リード線6間が短絡して発熱しなくなるといった課題があった。

【0013】また、図3に示すウエハ支持部材21では、成膜、エッチング、クリーニング等の各種処理を施すにあたり、加熱用の内部電極24によって300℃以上に加熱し、このような高温に加熱された状態で静電吸着力やプラズマを発生させるため、一对の内部電極23と電気的に接続された金属端子26に通電すると、各金属端子26、27やパイプ32あるいはリング体34を接合するロウ材層28、29、33、35中の銀イオンが板状セラミック体22の表面を移動するイオンマイグレーションが発生し、一对の内部電極23の金属端子26間、内部電極23の金属端子26と内部電極24の金属端子27間、各金属端子26とパイプ32間、あるいは各金属端子26とリング体34間が連通すると、静電吸着力やプラズマを発生させることができなくなるといった課題があった。

【0014】しかも、静電吸着用の内部電極23には、ウエハWの離脱性を良くするため、離脱時に、吸着のためにかけていた電圧と異なる極性の電圧をかけたり、あるいはウエハW毎に通電する極性を変えるようにすることが行われているが、この際に、銀イオンのマイグレーションが加速され、寿命がさらに短くなっていた。

【0015】このような課題に対し、イオンマイグレーションを起こし難い材質として、金を主体とするロウ材が知られている。金を主体とするロウ材は、融点が高く、接合の際に他の金属と溶融して合金化し易いため、ロウ材層部分の接合力を大きくできるといった利点がある。

【0016】しかしながら、図5や図6におけるロウ材層5、(28)、29として、金を主体とするロウ材を用いると、他の金属との合金化によってロウ材層5、28、29に固溶する金属量が多くなり、ロウ材の硬度が大きくなるため、この硬度上昇によってロウ付け時や発

熱時に接合部に加わる熱応力を吸収できなくなるといった課題があった。

【0017】即ち、図5や図6では、Niメッキ層7、リード線6、金属端子26、27を形成する金属中に含まれているNiが、ロウ付け時に金を主体とするロウ材層中に拡散し、ロウ材層の硬度が大きくなるため、熱応力を吸収することができなくなり、その結果、図5では、ロウ材層5の周囲のセラミック基材1にクラックが発生したり、ロウ材層5が剥離し、また、図6では、ロウ材層29、(28)の周辺の板状セラミック体22にクラックが発生したり、ロウ材層29、(28)が剥離するといった課題があった。

【0018】また、図3に示すウエハ支持部材21においては、ガス導入孔30のロウ材層33やパイプ34のロウ材層35に金を主体とするロウ材を用いた場合においても同様の課題が発生していた。

【0019】

【課題を解決するための手段】そこで、本件発明者は、上記課題に鑑み、メッキ層、リード線、金属端子、パイプ、リング体等の金属に被着又は含有するNiが、金を主体とするロウ材層中に拡散しないようにするため、種々研究を重ねたところ、ロウ付けする金属に白金の保護膜を被着すれば、ロウ材層中へのNiの拡散を防止できることを見出し、本発明に至った。

【0020】即ち、本発明は、Niを含有する金属やNi膜を被着した金属をロウ材層を介してロウ付けした接合構造体において、前記ロウ材層に、金を主成分とするロウ材を用いるとともに、そのビッカース硬度( $H_{V0.1}$ )を150以下とし、かつ前記金属の少なくともロウ材層との接合面に白金の保護層を被着したことを特徴とする。

【0021】また、本発明は、板状セラミック体の上面をウエハの設置面とし、その内部に少なくとも一つの内部電極を備えるとともに、前記設置面以外の板状セラミック体表面に、少なくとも前記内部電極と電気的に接続されるNiを含む金属端子又はNi膜を被着した金属端子を、ロウ材層を介して接合してなるウエハ支持部材において、前記ロウ材層に、金を主成分とするロウ材を用いるとともに、そのビッカース硬度( $H_{V0.1}$ )を150以下とし、かつ前記金属端子の少なくとも前記ロウ材層との接合面に白金の保護膜を被着したことを特徴とする。

【0022】さらに、本発明は前記白金の保護膜の厚みを0.5~100 $\mu\text{m}$ としたことを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0024】図1は金属をロウ付けした接合構造体の一例であるセラミックヒータを示す一部を破断した斜視図である。

【0025】このセラミックヒータ10は、セラミック基材1中に発熱抵抗体2とその電極引出部3を埋設するとともに、電極引出部3の末端をセラミック基材1の外周面に形成した電極パッド4と電氣的に接続してある。また、図2に本発明におけるリード線6のロウ付け部を拡大した断面図を示すように、電極パッド4の表面には白金の保護膜11を被着してあり、白金の保護膜12を被着したNiからなるリード線6を、ビッカース硬度( $H_{V0.1}$ )150以下の金を主体とするロウ材からなるロウ材層5を介してロウ付けしてある。そして、2つのリード線6間に通電して発熱抵抗体2を発熱させることにより、セラミックヒータ10の先端を発熱させるようになっている。

【0026】また、図3は金属をロウ付けした接合構造体の他の例であるウエハ支持部材を、真空処理室内に設置した状態を示す断面図である。

【0027】このウエハ支持部材21は、円盤状をした板状セラミック体22からなり、板状セラミック体22の上面をウエハの設置面25とするとともに、その内部に、設置面25側から順に、静電吸着用としての一对の内部電極23と加熱用としての内部電極24をそれぞれ埋設したもので、図4に示すように、板状セラミック体22の下面に開口する凹部41の内壁面にはメタライズ層43を有し、白金の保護膜42を被着したFe-C-Ni合金からなる金属端子27、(26)を前記凹部41内に挿入し、ビッカース硬度( $H_{V0.1}$ )150以下の金を主体とするロウ材からなるロウ材層29、(28)を介してロウ付けすることにより、各内部電極23、24と金属端子26、27とをそれぞれ電氣的に接続してある。

【0028】また、設置面25の中央には板状セラミック体22を貫通するガス導入孔30を有するとともに、前記ガス導入孔30と連通する溝31を有し、ガス導入孔30の入り口側には、白金の保護膜(不図示)を被着したFe-C-Ni合金からなる金属製のパイプ32を、ビッカース硬度( $H_{V0.1}$ )150以下の金を主体とするロウ材からなるロウ材層33を介して接合してある。

【0029】さらに、このウエハ支持部材21は、白金の保護膜(不図示)を被着したFe-C-Ni合金からなる金属製のリング体34を介して真空処理室39内に気密に設置されており、前記ウエハ支持部材21とリング体34とは、ビッカース硬度( $H_{V0.1}$ )150以下の金を主体とするロウ材からなるロウ材層35を介して接合してある。

【0030】なお、36はウエハ支持部材21の上方に設置されたプラズマ発生用電極であり、ウエハ支持部材21に備える静電吸着用の内部電極23を他方のプラズマ発生用の電極として共用するようになっている。

【0031】そして、このウエハ支持部材21にてウエ

ハWに各種処理を施すには、設置面25にウエハWを載せるとともに、一对の内部電極23間に直流電圧を印加することにより、ウエハWと内部電極23との間に誘電分極によるクーロン力や微少な漏れ電流によるジョンソン・ラーベック力等の静電吸着力を発現させ、設置面25上のウエハWを強制的に吸着して固定するとともに、内部電極24に通電することにより、設置面25に固定したウエハWを加熱し、パイプ32を介してガス導入孔30よりウエハWと設置面25との間の溝31にHeガスを供給することで、ウエハWの均熱化を図り、さらに一对の内部電極23とプラズマ発生用電極36との間に高周波電力を印加することによりプラズマを発生させるようになっている。この状態で真空処理室39内に成膜用ガスを供給すれば、ウエハW上に薄膜を形成することができ、また、真空処理室39内にエッチング用ガスを供給すれば、ウエハW上に微細な回路パターンを形成することができ、さらに真空処理室39内にクリーニング用ガスを供給すれば、ウエハ支持部材21や真空処理室39の表面に付着する成分を除去することができる。

【0032】そして、本発明の特徴は、図2及び図4に示すように、ロウ材として、金を主成分とするロウ材を用いるとともに、そのビッカース硬度( $H_{V0.1}$ )を150以下とし、かつロウ材と接するリード線6や電極パッド4、あるいは金属端子26、27、パイプ32、リング体34等のNiを含む金属の表面に、白金の保護膜11、12、42を被着したことを特徴とする。

【0033】即ち、金を主体とするロウ材からなるロウ材層5、(28)、29の硬度をビッカース硬度( $H_{V0.1}$ )で150以下としたのは、ビッカース硬度( $H_{V0.1}$ )が150を超えると、ロウ付け時に発生する熱応力や発熱の繰り返しによって加わる熱応力をロウ材層5、(28)、29で吸収することができないため、ロウ材層5、(28)、29の周辺のセラミック基体1、22にクラックが発生したり、ロウ材層5、(28)、29との接合界面において剥離が発生するからである。

【0034】また、金を主体とするロウ材は、接触する金属中の成分と反応して合金化し易く、ロウ材の硬度が高くなるため、本件発明者は、リード線6、電極パッド4、金属端子26、27等を形成する金属やロウ材層5、(28)、29と反応し難く、ロウ付け温度より高い融点を有し、かつ金属中の成分が金を主体とするロウ材層5、(28)、29に拡散するのを防止できる保護膜11、12、42について鋭意研究を重ねたところ、白金が最も有効であることを見出し、金属の少なくともロウ材層5、(28)、29と接する接合面に白金の保護膜11、12、42を形成することで、金属中のNiがロウ材層5、(28)、29に拡散することを防止し、ロウ材層5、(28)、29の硬度が高くなることを防ぐことができるため、ロウ付け時や発熱の繰り返しによって熱応力が作用してもロウ材層5、(28)、2

9の周辺におけるセラミック基体1, 22にクラックが発生したり、ロウ材層5, (28), 29が剥離することを効果的に防止することができる。

【0035】ところで、ビッカース硬度 ( $H_{V0.1}$ ) 150以下のロウ材層5, (28), 29を形成する金を主体とするロウ材としては、金(90重量%以上)－ニッケル(10重量%以下)の合金ロウや金(50重量%以上)－銅(50重量%以下)の合金ロウあるいはこれらの合金にバナジウムやモリブデン(4重量%以下)を含有した合金ロウ等を用いることができる。

【0036】また、前述したような効果を奏するためには、保護膜11, 12, 42の厚みも0.5～100  $\mu\text{m}$ とすることが好ましい。厚みもが0.5  $\mu\text{m}$ より薄いと、白金の保護層11, 12, 42に欠陥が生じ易く、リード線6、電極パッド4、金属端子26, 27等を形成する金属中に含まれるNiがロウ材層5, (28), 29に拡散することを防止する効果が少なく、逆に厚みもが100  $\mu\text{m}$ を越えると、ロウ材との熱膨張差によって白金の保護層11, 12, 42にクラックが発生し、酷くなると保護膜11, 12, 42が剥離するからである。

【0037】なお、保護膜11, 12, 42を0.5～100  $\mu\text{m}$ の厚みで被着する手段としては、メッキ法、スパッタリング法、溶射法、塗布等の周知の膜成形手段を用いれば良い。

【0038】ところで、本実施形態では、図3に示すウエハ支持部材21において、金属端子27, (26)の接合部についてのみ説明したが、ガス導入孔30のロウ材層33やパイプ34のロウ材層35に金を主体とするロウ材を用いる場合においても、ロウ材層33, 35に、ビッカース硬度 ( $H_{V0.1}$ ) が150以下のものを用いるとともに、パイプ32やリング体34の少なくともロウ材層33, 35との接合面に白金の保護膜を被着すれば本発明と同様の効果を奏することができる。

【0039】また、図1に示すセラミックヒータ10を構成するセラミック基体1や図3に示すウエハ支持部材21を構成する板状セラミック体21を形成する材質は、特に限定するものではなく、窒化アルミニウム、アルミナ、炭化珪素、窒化珪素等を主成分とするセラミックスを用いることができる。

【0040】さらに、本発明は実施形態に示したものにだけに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で改良や変更できることは言うまでもない。

【0041】

【実施例】まず、窒化アルミニウム、アルミナ、窒化珪素を主成分とするセラミック基材を用意した。

【0042】窒化アルミニウムを主成分とするセラミック基材は、高純度の窒化アルミニウム粉末に対し、焼結助剤として $\text{Er}_2\text{O}_3$ を6重量%、 $\text{CaO}$ を0.5重量%添加し、溶媒とバインダーを添加して調製したスラリー

をスプレードライにより造粒して顆粒を作製した。そして、得られた顆粒を金型内に充填して98MPaのプレス圧にて5mm×5mm×4.5mmの成形体を成形した後、その表面にタングステンのペーストを印刷し、1900℃の窒素雰囲気中で焼成することにより、タングステンを被着した窒化アルミニウムからなるセラミック基材を製作した。

【0043】アルミナを主成分とするセラミック基材は、アルミナ粉末に対し、焼結助剤として $\text{CaO}$ を2.5重量%、 $\text{MgO}$ を3.5重量%、 $\text{SiO}_2$ を2重量%の範囲で混合した原料を用い、溶媒とバインダーを添加して調整したスラリーをスプレードライにより造粒して顆粒を作製した。そして、得られた顆粒を金型内に充填して98MPaのプレス圧にて5mm×5mm×4.5mmの成形体を成形した後、その表面にタングステンのペーストを印刷し、1600℃の $\text{H}_2$ － $\text{N}_2$ 混合ガス中で焼成することにより、タングステンを被着したアルミナからなるセラミック基材を作製した。

【0044】窒化珪素を主成分とするセラミック基材は、窒化珪素粉末に対し、焼結助剤として $\text{Y}_2\text{O}_3$ を5重量%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ を0.5重量%、 $\text{SiO}_2$ を焼結後に2重量%となるように混合した原料を用い、溶媒とバインダーを添加して調整したスラリーをスプレードライにより造粒して顆粒を作製した。そして、得られた顆粒を金型内に充填して98MPaのプレス圧にて5mm×5mm×4.5mmの成形体を成形した後、その表面にタングステンカーバイドのペーストを印刷し、1750℃、10気圧の窒素雰囲気中で加圧焼成することにより、窒化珪素からなるセラミック基材を作製した。

【0045】次に、各々のセラミック基材の表面に形成されたタングステンおよびタングステンカーバイド上に、無電界メッキ法により厚みが2.0  $\mu\text{m}$ の白金からなる保護膜を被着した。

【0046】一方、直径が0.6  $\mu\text{m}$ のNiからなるリード線を用意し、その表面に厚みが0.3～2  $\mu\text{m}$ の白金からなる保護膜を無電界メッキ法にて被着したものと、白金ペーストを塗布し、1000℃で焼き付けることにより、厚みが5～120  $\mu\text{m}$ の白金からなる保護膜を被着したものを用意した。

【0047】そして、各リード線とタングステン膜とを以下のロウ材を用いてロウ付けした。

【0048】ロウ材は金：銅の重量比が50：50、金：銅の重量比が90：10、金：銅の重量比が95：5の3種類のものを用いたまた、比較例としてタングステン膜及びリード線に白金の保護膜を被着していないものを用意し、前述したロウ材を用いてロウ付けした。

【0049】そして、ロウ付け処理前後のロウ材層のビッカース硬度を測定するとともに、目視により白金からなる保護膜のクラックの有無について調べた。ビッカース硬度の測定については、リード線を輪切りに切断する

方向に試料を切断し、ロウ材の面を鏡面研磨した後、圧子にて荷重100gで押圧した時のビッカース硬度を求めた。また、室温から400℃まで5分で加熱し、5分間強制空冷するサイクルを2000回繰り返し、熱サイ

クル前後におけるリード線の引張強度を測定した。

【0050】それぞれの結果は表1に示す通りである。

【0051】

【表1】

No.	セラミック 基材	ロウ材 (重量%)	Pt膜 厚み ( $\mu\text{m}$ )	ロウ材層の ビッカース硬度 ( $H_{V0.1}$ )	熱サイクル 後の引張 強度(N)	Pt膜の クラックの 有無
1	* 窒化アルミ	Au95-Cu5	0	200	30	-
2			0.5	130	100	なし
3			2	120	120	↑
4			5	120	↑	↑
5	*	Au90-Cu10	0	220	20	-
6	*		0.3	160	50	なし
7			0.5	150	100	↑
8			2	130	120	↑
9			5	↑	↑	↑
10			10	↑	↑	↑
11			20	↑	↑	↑
12			30	↑	↑	↑
13			50	↑	↑	↑
14			100	↑	↑	↑
15	*		120	↑	↑	あり
16	*	Au50-Cu50	0	230	20	-
17			0.5	105	100	なし
18			2	↑	120	↑
19			6	↑	↑	↑
20	アルミナ	Au50-Cu50	5	105	↑	↑
21	窒化珪素		5	↑	↑	↑

\*は本発明範囲外のものである。

【0052】この結果、白金の保護膜の無いNo. 1, 5, 16は、ロウ付け後のロウ材層のビッカース硬度( $H_{V0.1}$ )が150を超え、熱サイクル試験後の引張強度が30N以下に低下した。これらのサンプルについて、ロウ材層の成分について電子顕微鏡のEPMA分析装置で確認したところ、リード線を形成するニッケルが分散していた。

【0053】また、タングステン膜及びリード線に白金の保護膜を被着したもので、白金の保護層の厚みが0.3 $\mu\text{m}$ のNo. 6は、引張強度が初期に比べ半減した。このサンプルについて、ロウ材層中のニッケルの分布を電子顕微鏡のEPMA分析装置で確認したところ、ニッケルが分散しており、また、電子顕微鏡写真で白金の保護層の断面を確認すると、保護膜の所々に穴があり、その部分からリード線のニッケルが拡散したことが判った。

【0054】また、白金の保護膜の厚みが120 $\mu\text{m}$ であるNo. 15は、白金の保護層を焼き付ける際に、白金の保護層にクラックが発生した。

【0055】これに対し、タングステン膜及びリード線に白金の保護膜を被着したもので、白金の保護膜を0.5~100 $\mu\text{m}$ の範囲で形成したNo. 2~4, 7~14, 17~21は、白金からなる保護膜にクラックはなく、またロウ材層中へのリード線を形成するニッケルの拡散が全くなく、硬度上昇がないため、ロウ付け部の耐久性を向上させることができ、優れていた。

【0056】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、Niを含む金属やNi膜を被着した金属をロウ材層を介してロ

ウ付けした接合構造体において、前記ロウ材層に、金を主成分とするロウ材を用いるとともに、そのビッカース硬度( $H_{V0.1}$ )を150以下とし、かつ前記金属の少なくともロウ材層との接合面に白金の保護層を被着したことによって、ロウ材層中にNiが拡散して硬度が高くなることを防止することができるため、熱応力が加わってもロウ材層で吸収することができる。その為、金属の劣化を抑えることができるとともに、ロウ材層の剥離を防止し、確実にロウ付けすることができる。

【0057】また、本発明によれば、板状セラミック体の上面をウエハの設置面とし、その内部に少なくとも一つの内部電極を備えるとともに、前記設置面以外の板状セラミック体表面に、前記内部電極と電気的に接続される金属端子を、ロウ材層を介して接合してなるウエハ支持部材において、前記ロウ材層に、金を主成分とするロウ材を用いるとともに、そのビッカース硬度( $H_{V0.1}$ )を150以下とし、かつ前記金属端子の少なくとも前記ロウ材層との接合面に白金の保護膜を被着したことから、金属端子に耐熱性を有するNiを含んだ金属やNi膜を被着した金属を用いたとしても、Niがロウ材層中に拡散し硬度が高くなることを防止することができるため、熱応力が加わってもロウ材層で吸収し、板状セラミック体が割れたり、金属端子が劣化したりすることがなく、強固に接合できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】金属をロウ付けした接合構造体の一例であるセラミックヒータを示す一部を破断した斜視図である。

【図2】図1に示すセラミックヒータにおける本発明の電極パッドとリード線とのロウ付け部を示す拡大断面図



である。

【図3】金属をロウ付けした接合構造体の他の例であるウエハ支持部材を真空処理室内に設置した状態を示す断面図である。

【図4】図3に示すウエハ支持部材における本発明の板状セラミック体と金属端子とのロウ付け部を示す拡大断面図である。

【図5】図1に示すセラミックヒータにおける従来の電極パッドとリード線とのロウ付け部を示す拡大断面図である。

【図6】図3に示すウエハ支持部材における従来の板状セラミック体と金属端子とのロウ付け部を示す拡大断面図である。

【符号の説明】

- 1：セラミック基材  
2：発熱抵抗体  
3：電極取出部

4：電極パッド

5：ロウ材層

6：リード線

11, 12：白金の保護膜

21：ウエハ支持部材

22：板状セラミック体

23：静電吸着用の内部電極

24：加熱用の内部電極

25：設置面

26, 27：金属端子

28, 29：ロウ材層

30：ガス導入孔

31：溝

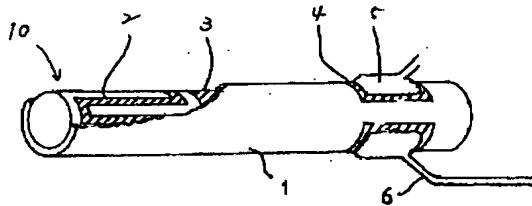
32：パイプ

33：ロウ材層

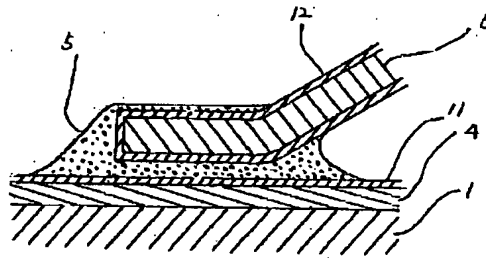
34：リング体

35：ロウ材層

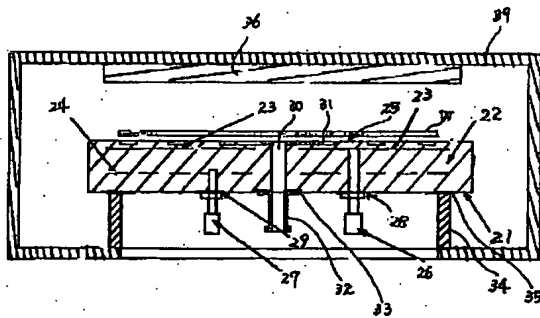
【図1】



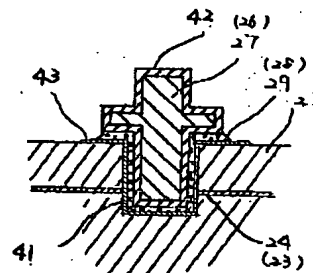
【図2】



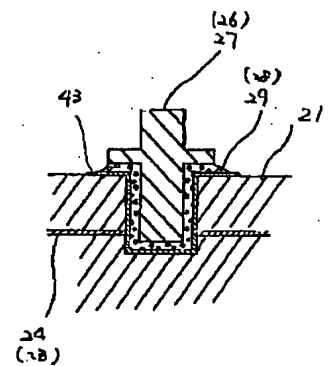
【図3】



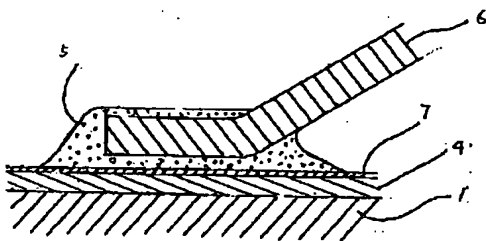
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

(参考)

H 0 5 B 3/03

H 0 5 B 3/03

// B 2 3 K 35/30

3 1 0

B 2 3 K 35/30

3 1 0 A